

BEST AVAILABLE COPY

Ar. Page 5



⑬ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift  
⑩ DE 196 20 883 A 1

⑤① Int. Cl.<sup>8</sup>:  
F 02 D 9/08  
F 01 M 13/02  
F 02 D 13/02

⑳ Aktenzeichen: 196 20 883.1  
㉔ Anmeldetag: 23. 5. 96  
㉕ Offenlegungstag: 27. 11. 97

DE 196 20 883 A 1

㉑ Anmelder:  
Bayerische Motoren Werke AG, 80809 München, DE

㉒ Erfinder:  
Unger, Harald, 85774 Unterföhring, DE;  
Unterforsthuber, Jakob, 82216 Maisach, DE; Plodek,  
Bernd, 85276 Pfaffenhofen, DE; Michelet, Axel-Rene,  
85757 Karlsfeld, DE; Singer-Bayle, Peter, 82319  
Starnberg, DE; Rother, Hubert, 80935 München, DE;  
Feustel, Thomas, 85718 Unterschleißheim, DE;  
Walther, Gerhard, 85077 Manching, DE; Koeglmeier,  
Manfred, 84048 Mainburg, DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE 38 01 463 C1  
DE 44 36 753 A1  
DE 43 01 453 A1  
DE 42 44 551 A1  
DE 41 04 872 A1

DE 38 35 333 A1  
DE-OS 23 59 077  
GB 20 06 329 A  
US 37 54 538

JP 62-279220 A, in: Patents Abstracts of Japan,  
M-697, May 14, 1988, Vol. 12, No. 160;

⑤④ Betriebsverfahren für eine quantitätsgesteuerte Brennkraftmaschine mit im wesentlichen ungedrosselter Laststeuerung

⑤⑦ Betriebsverfahren für eine quantitätsgesteuerte Brennkraftmaschine mit im wesentlichen ungedrosselter Laststeuerung durch Veränderung der Steuerzeiten der Ladungswechsel-Ventile, sowie mit einem auch aus Sicherheitsgründen im Ansaugtrakt vorgesehenen Drosselorgan, wobei das Drosselorgan zur Erzeugung von Unterdruck stromab desselben bedarfsabhängig in eine teilweise drosselnde Position gebracht wird.

DE 196 20 883 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Betriebsverfahren für eine quantitativ gesteuerte Brennkraftmaschine mit im wesentlichen ungedrosselter Laststeuerung durch Veränderung der Steuerzeiten der Ladungswechsel-Ventile, sowie mit einem auch aus Sicherheitsgründen im Ansaugtrakt vorgesehenen Drosselorgan. Zum bekannten Stand der Technik wird beispielshalber auf die DE 41 22 630 C1 verwiesen.

Eine im wesentlichen ungedrosselte Laststeuerung für eine quantitativ gesteuerte Brennkraftmaschine zeichnet sich durch hohen Wirkungsgrad aus, da die ansonsten an einer Drosselklappe oder allgemein an einem Drosselorgan auftretenden Drosselverluste vermieden werden. Hierzu werden die Öffnungszeitpunkte und Schließzeitpunkte der Ladungswechsel-Ventile, d. h. der Einlaßventile und/oder Auslaßventile so gewählt, daß exakt die im jeweils gewünschten Lastpunkt benötigte Frisch-Ladungsmenge in den Brennraum der Brennkraftmaschine gelangt. Aus der oben genannten Schrift ist es ferner bekannt, eine Überwachungseinheit für die entsprechende Ansteuerung der Ladungswechsel-Ventile vorzusehen, welche bei Auftreten von Störungen ein im Ansaugtrakt der Brennkraftmaschine aus Sicherheitsgründen vorgesehenes Drosselorgan aktiviert.

Für die Übernahme von Hilfsfunktionen, so z. B. für die Entlüftung des Brennkraftmaschinen-Kurbelgehäuses, wird beim Brennkraftmaschinen-Betrieb Unterdruck benötigt. Dieser Unterdruck steht bei quantitativ gesteuerten Brennkraftmaschinen mit gedrosselter Laststeuerung automatisch zur Verfügung und kann stromab des zumindest teilweise drosselnden Drosselorganes einfach abgegriffen werden. Dient die Brennkraftmaschine zum Antrieb eines Kraftfahrzeuges, so kann dieser stromab des Drosselorganes herrschende Unterdruck auch zur Versorgung des Fahrzeug-Bremskraftverstärkers oder zur Versorgung eines Tankentlüftungssystems herangezogen werden.

Bei einer Brennkraftmaschine mit im wesentlichen ungedrosselter Laststeuerung durch die Veränderung der Steuerzeiten der Ladungswechsel-Ventile liegt nun jedoch keine Unterdruckquelle vor. Weiterhin wird jedoch Unterdruck als Hilfsenergiequelle benötigt. Grundsätzlich kann hierfür eine separate, mechanisch von der Brennkraftmaschine angetriebene Unterdruckpumpe vorgesehen sein, jedoch ist diese Lösung aufwendig und auch im Hinblick auf den Gesamt-Wirkungsgrad unbefriedigend.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine demgegenüber günstigere Maßnahme zur Bereitstellung von Unterdruck an einer mit im wesentlichen ungedrosselter Laststeuerung arbeitenden Brennkraftmaschine aufzuzeigen.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist vorgesehen, daß ein im Ansaugtrakt vorgesehenes Drosselorgan zur Erzeugung von Unterdruck stromab desselben bedarfsabhängig in eine teilweise drosselnde Position gebracht wird.

Wie bereits kurz erläutert, kann im Ansaugtrakt stromauf der Ladungswechsel-Ventile insbesondere bzw. auch aus Sicherheitsgründen ein Drosselorgan vorgesehen sein. Dieses Drosselorgan wird nur dann, wenn Unterdruck benötigt wird, in eine dem Bedarf entsprechende (teilweise) drosselnde Position gebracht. Somit stellt sich stromab dieses Drosselorganes im Ansaugtrakt ein zumindest geringfügiger Unterdruck ein, der, wie bekannt und üblich, auf geeignete Weise abge-

griffen werden kann. Dabei muß das Drosselorgan keineswegs so weit geschlossen bzw. in eine derart intensiv drosselnde Position gebracht werden, daß hierdurch exakt die für den jeweils gewünschten Lastpunkt benötigte Frisch-Ladungsmenge in den Brennkraftmaschinen-Brennraum gelangt. Vielmehr ist auch eine teilweise Drosselung möglich, während die effektive Festlegung der Frisch-Ladungsmenge weiterhin durch die Steuerzeiten der Ladungswechsel-Ventile bestimmt wird.

Wie bereits erläutert, wird das Drosselorgan lediglich bedarfsorientiert angesteuert, beispielsweise mit Hilfe eines elektrischen Stellantriebes durch eine elektronische Steuereinheit. Dabei kann die entsprechende Ansteuerung immer dann erfolgen, wenn konkret ein gewisses Unterdruckniveau benötigt bzw. nachgefragt wird. Es ist aber auch möglich, einen Unterdruck-Speicher vorzusehen, der immer wieder neu befüllt wird, indem das Drosselorgan zeitweise in eine drosselnde Position gebracht wird. Die jeweiligen Unterdruck-Verbraucher, d. h. beispielsweise das Kurbelgehäuse-Entlüftungssystem, der Bremskraftverstärker oder das Tankentlüftungssystem, werden dabei aus dem Unterdruck-Speicher versorgt. Hierbei kann der Unterdruck-Speicher mit einer Überwachungseinheit für das aktuell in ihm vorliegende Unterdruck-Niveau versehen sein. Jedoch kann dies sowie eine Vielzahl weiterer Details durchaus abweichend gestaltet sein, ohne den Inhalt des Patentanspruches zu verlassen. Stets liegt bei optimalem Gesamtwirkungsgrad hiermit eine vollkommen ausreichende Unterdruck-Quelle vor, aus welcher Unterdruck zur Versorgung irgendwelcher Verbraucher abgerufen werden kann.

## Patentanspruch

Betriebsverfahren für eine quantitativ gesteuerte Brennkraftmaschine mit im wesentlichen ungedrosselter Laststeuerung durch Veränderung der Steuerzeiten der Ladungswechsel-Ventile, sowie mit einem auch aus Sicherheitsgründen im Ansaugtrakt vorgesehenen Drosselorgan, wobei das Drosselorgan zur Erzeugung von Unterdruck stromab desselben bedarfsabhängig in eine teilweise drosselnde Position gebracht wird.

Application	Filing date	Family	Title
DE 42 23 172	15.07.92	DE	Zylinderkopf mit sich an einer Exzenterwelle abstützenden Schwinghebeln
DE 195 09 604	16.03.95	DE, FR, GB	Ventiltrieb einer Brennkraftmaschine
DE 196 20 883	23.05.96	DE	Betriebsverfahren für eine quantitätsgesteuerte Brennkraftmaschine mit im wesentlichen ungedrosselter Laststeuerung
DE 198 53 410	19.11.98	DE, ES, FR, GB, IT SE, JP, US	Verfahren zur Bestimmung des Drosselklappenwinkels
DE 199 06 707	18.02.99	DE, ES, FR, GB, IT SE, US, JP	Verfahren zur Bestimmung der Zylinderbefüllung bei ungedrosselten Verbrennungsmotoren
DE 199 13 742	26.03.99	DE, ES, FR, GB, IT	Vorrichtung zur Hubverstellung eines Gaswechselventils im Zylinderkopf einer Brennkraftmaschine
DE 199 28 560	22.06.99	DE	Drehmomentregelsystem für Brennkraftmaschinen in Kraftfahrzeugen mit einer Betätigungsverrichtung
DE 199 54 415	12.11.99	DE, FR, GB, IT	Zylinder-Gleichverteilungs-Prüfung für Brennkraftmaschinen
DE 100 17 441	07.04.00	DE, ES, FR, GB, IT	Vorrichtung zur Hubverstellung eines Gaswechselventils im Zylinderkopf einer Brennkraftmaschine
DE 100 21 132	29.04.00	DE, FR, GB, JP, US	Verfahren und Vorrichtung zur elektronischen Steuerung von Aktuatoren einer Brennkraftmaschine
DE 100 32 103	01.07.00	DE, FR, GB	Elektronisches Steuergerät zur Steuerung von Aktuatoren einer BKM in Kraftfahrzeugen
DE 100 48 250	29.09.00	DE, FR, GB, US	Steuergerät zum Steuern eines Verbrennungsmotors mit variabel steuerbarem Ventilhub
DE 100 61 428	09.12.00	DE, FR, GB	Verfahren zur Bestimmung des Restgasgehaltes im Verbrennungsraum eines Zylinders eines Viertakt-Verbrennungsmotors
DE 101 13 538	20.03.01	DE	Regelvorrichtung und Regelverfahren
DE 101 16 932	05.04.01	DE, FR, GB, IT	Verfahren zum Bestimmen des Luftmassenstroms vom Saugrohr in den Zylinder einer Brennkraftmaschine
DE 101 22 152	08.05.01	DE	Montagehilfe und ein Verfahren zur Montage und Demontage für eine Schenkelfeder für einen hubvariablen Ventiltrieb
DE 101 44 988	12.09.01	DE	Hubvariabler Ventiltrieb in einem Zylinderkopf einer Brennkraftmaschine mit einer Schenkelfeder
DE 101 56 409	16.11.01	DE	Verfahren zur Verbesserung der Laufruhe und entsprechender Motor
DE 102 00 937	12.01.02	DE	Verfahren und Vorrichtung zur Zündwinkelberechnung bei Lastdynamik
DE 102 35 401	02.08.02	DE	Hubvariabler Ventiltrieb
DE 102 35 402	02.08.02	DE, FR, GB, IT	Schwenkhebel für einen hubvariablen Ventiltrieb
DE 102 59 846	20.12.02	DE, FR, GB, IT, ES	Verfahren zur Zylindergleichstellung
DE 103 30 673	08.07.03	DE	Schwenkhebel für einen hubvariablen Ventiltrieb
DE 103 46 734	08.10.03	DE	Verfahren zur Fehlerdiagnose bei einer in der Saugrohrgeometrie variierbaren Sauganlage einer Brennkraftmaschine
DE 10 2004 011 236	04.03.04	DE	Prozesssteuersystem